

18.11.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 4月 8日
Date of Application:

出願番号 特願2004-114539
Application Number:

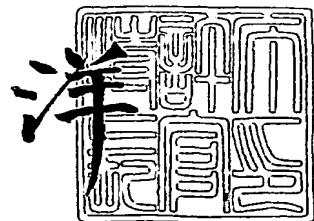
[ST. 10/C] : [JP2004-114539]

出願人 光洋精工株式会社
Applicant(s):

2005年 1月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2004-3120415

【書類名】 特許願
【整理番号】 107672
【提出日】 平成16年 4月 8日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】
 F16G 5/18
 F16G 13/06
 F16H 7/06
 F16H 9/24

【発明者】
【住所又は居所】 大阪市中央区南船場三丁目 5番 8号 光洋精工株式会社内
【氏名】 鎌本 繁夫

【発明者】
【住所又は居所】 大阪市中央区南船場三丁目 5番 8号 光洋精工株式会社内
【氏名】 安原 伸二

【発明者】
【住所又は居所】 大阪市中央区南船場三丁目 5番 8号 光洋精工株式会社内
【氏名】 北村 和久

【特許出願人】
【識別番号】 000001247
【氏名又は名称】 光洋精工株式会社
【代表者】 ▲吉▼田 紘司

【代理人】
【識別番号】 100092705
【弁理士】
【氏名又は名称】 渡邊 隆文
【電話番号】 078-272-2241

【選任した代理人】
【識別番号】 100104455
【弁理士】
【氏名又は名称】 喜多 秀樹
【電話番号】 078-272-2241

【選任した代理人】
【識別番号】 100111567
【弁理士】
【氏名又は名称】 坂本 寛
【電話番号】 078-272-2241

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 011110
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0209011

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

【請求項1】 円錐面状のシープ面を有する第1のブーリと、円錐面状のシープ面を有する第2のブーリとの間に架け渡されて用いられ、チェーン長手方向の所定間隔おきに設けられた複数のチェーン摩擦伝達部材の端面が前記第1及び第2のブーリのシープ面と接触して動力を伝達する動力伝達チェーンであって、

達する動力伝達チェーンであつて、
チェーン長手方向に並ぶ第1及び第2の貫通孔を有する複数のリンクと、一のリンクの
第1貫通孔と他のリンクの第2貫通孔とを貫通することによりチェーン幅方向に並ぶリンク
同士をチェーン長手方向に屈曲可能に連結している複数の第1ピン及び複数の第2ピン
とを備え、一のリンクの第1貫通孔に固定され且つ他のリンクの第2貫通孔に移動可能に
嵌め入れられた前記第1ピンと一のリンクの第1貫通孔に移動可能に嵌め入れられ且つ他
のリンクの第2貫通孔に固定された前記第2ピンとが相対的に転がり接触移動することに
より前記屈曲が可能とされているとともに、これら第1ピンと第2ピンとの接触位置の軌
跡が円のインボリュートとされかつ該インボリュートの基礎円半径が異なる2種類以上の
第1ピン及び第2ピンの組が形成されており、

前記複数のチェーン摩擦伝達部材は、チェーン幅方向の力に対する剛性が異なる複数種のチェーン摩擦伝達部材を含むことを特徴とする動力伝達チェーン。

【請求項2】

【請求項2】前記チェーン摩擦伝達部材は、その長手方向長さが実質的に全て同一であることを特徴とする請求項1に記載の動力伝達チェーン。

【請求項3】

【請求項3】
前記複数のチェーン摩擦伝達部材は、チェーン幅方向に垂直な断面における断面形状または断面積が相違する複数種のチェーン摩擦伝達部材を含むことを特徴とする請求項1又は2のいずれかに記載の動力伝達チェーン。

【請求項4】

前記第1ピン又は前記第2ピンは、前記チェーン摩擦伝達部材を兼ねた伝達ピンであることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の動力伝達チェーン。

【請求項 5】

【請求項4】複数の前記伝達ピンは、ピン長手方向に垂直な断面においてチェーン長手方向幅が相違する複数種の伝達ピンを含み、且つ、前記複数のリンクは、そのピッチが相違する複数種のリンクを含むことを特徴とする請求項4に記載の動力伝達チェーン。

【請求項 6】

田錐面状のシープ面を有する第1のブーリと、

円錐面状のシープ面を有する第2のブーリと、

円錐面状のブーツ面を有する第2クラッチ、又はこれら第1及び第2のブーツの間に架け渡される動力伝達チェーンと、

これら第1及び第2のノードの間
に備えられた電装装置を表す不

を備えた動力伝達装置であつて、

前記動力伝達チェーンが、請求項1～5のいずれかに記載のものであることを特徴とする動力伝達装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】 動力伝達チェーン及びそれを用いた動力伝達装置

【光明の看板】 【技術分野】

文前分析

本発明は、車両のチェーン式無段変速機などに用いられる動力伝達チェーン及びそれを用いた動力伝達装置に関するものである。

【背景技術】

[0002]

【0002】自動車の無段変速機（CVT：Continuously Variable Transmission）としては、例え
ば、エンジン側に設けられたドライブプーリと、駆動輪側に設けられたドリブンプーリと
、これら両プーリ間に架け渡された無端帯状のチェーンとを備えたものがある。この動力
伝達チェーンとしては、複数のリンクと、これらを相互に連結する複数のピンとを備えた
ものがある。このようなわゆるチェーン式無段変速機では、各プーリの内側に略対向し
て設けられた2つの円錐面からなるシープ面とチェーンのピン端面との間に作用する接触
摩擦力によりトラクションを発生させて動力を伝達する。また、チェーン長手方向の所定
間隔おきにピンとは別の部材としてチェーン摩擦伝達部材を設け、このチェーン摩擦伝達
部材の両端面とシープ面との間に作用する接触摩擦力によりトラクションを発生させて動
力を伝達する場合もある。そして、ドライブプーリ及びドリブンプーリのそれぞれにおい
て略対向する円錐面のシープ面間距離（溝幅）を連続的に変化させて、各プーリの有効径
を連続的に変化させる。その結果、変速比が連続的に（無段階に）変化し、従来のギア式
とは異なるスムースな動きで無段変速を行うことができる。

[0 0 0 3]

このような無段変速機用の動力伝達チェーンとして、チェーン長手方向に並ぶ第1及び第2の貫通孔を有する複数のリンクと、一のリンクの第1貫通孔と他のリンクの第2貫通孔とを貫通することによりチェーン幅方向に並ぶリンク同士をチェーン長手方向に屈曲可能とし、一のリンクの第1貫通孔に連結している複数のピン及び複数のインターピースとを備え、一のリンクの第1貫通孔に固定され且つ他のリンクの第2貫通孔に移動可能に嵌め入れられたピンと一のリンクの第1貫通孔に移動可能に嵌め入れられ且つ他のリンクの第2貫通孔に固定されたインターピースとが相対的に転がり接触移動することにより前記屈曲が可能とされているとともに、ピン側面の断面形状が、インターピースとの接触部分において円のインボリュートとされているものが提案されている（特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開平8-312725号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

[0004]

上記特許文献1の動力伝達チェーンでは、チェーンが連続体でなく複数のリンクを連結したことから生じる多角形振動を抑制することにより運転時の発生音が抑制された構造である。しかし、例えばこの動力伝達チェーンを用いた無段変速機が乗用車に搭載されている。しかし、例えばこの動力伝達チェーンを用いた無段変速機が乗用車に搭載されると、運転時の静肃性をできるだけ高めるためには、動力伝達チェーンの発生音を更に低減することが求められる。

[0005]

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、多角形振動による発生音を更に削減し、運転時の発生音を効果的に抑制しうる動力伝達チェーン及びこれを用いた動力伝達装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

[0006]

本発明の動力伝達チェーンは、円錐面状のシープ面を有する第1のブーリと、円錐面状のシープ面を有する第2のブーリとの間に架け渡されて用いられ、チェーン長手方向の所定間隔おきに設けられた複数のチェーン摩擦伝達部材の端面が前記第1及び第2のブーリのシープ面と接触して動力を伝達する動力伝達チェーンであって、チェーン長手方向に並

ぶ第1及び第2の貫通孔を有する複数のリンクと、一のリンクの第1貫通孔と他のリンクの第2貫通孔とを貫通することによりチェーン幅方向に並ぶリンク同士をチェーン長手方の向に屈曲可能に連結している複数の第1ピン及び複数の第2ピンとを備え、一のリンクの第1貫通孔に固定され且つ他のリンクの第2貫通孔に移動可能に嵌め入れられた前記第1ピンと一のリンクの第1貫通孔に移動可能に嵌め入れられ且つ他のリンクの第2貫通孔に固定された前記第2ピンとが相対的に転がり接触移動することにより前記屈曲が可能とされているとともに、これら第1ピンと第2ピンとの接触位置の軌跡が円のインボリュートとされかつ該インボリュートの基礎円半径が異なる2種類以上の第1ピン及び第2ピンの組が形成されており、前記複数のチェーン摩擦伝達部材は、チェーン幅方向の力に対する剛性が異なる複数種のチェーン摩擦伝達部材を含むことを特徴とする。

[0007]

このようにすると、第1ピンと第2ピンとの接触位置の軌跡が円のインボリュートことにより、多角形振動が抑制される。そして、該インボリュートの基礎円半径が異なることにより、多角形振動の共振となる2種類以上の第1ピン及び第2ピンの組が設けられているから、多角形振動の共振が抑制され、インボリュートによる発生音抑制効果がより高まる。更に剛性が異なる複数種のチェーン摩擦伝達部材としたことにより、チェーン摩擦伝達部材がブーリのシープ面に当たる際に発生する音の周波数が分散され、該発生音の音圧レベルのピーク値が小さくなる。

[0008]

前記チェーン摩擦伝達部材は、その長手方向長さが実質的に全て同一である構成として、このようにすると、特定のチェーン摩擦伝達部材の端面が偏って摩耗することがもよい。このようにすると、最小限に抑えられ、比較的長期間にわたって性能を維持しうる動力伝達チェーンとすることができる。

なお、長手方向長さが実質的に同一、とは、複数のチェーン摩擦伝達部材の長手方向長さが、通常の方法で同一長さに作製しようとしたときに生じる誤差の範囲内にあることを意味する。

[0009]

前記複数のチェーン摩擦伝達部材は、チェーン幅方向に垂直な断面における断面形状または断面積が相違する複数種のチェーン摩擦伝達部材を含む構成としてもよい。たはこのようにすると、チェーン摩擦伝達部材相互間の前記剛性を相違させることができることとなる。

なお、ここでの「断面形状または断面積が相違する」の意味であるが、対比するアーン摩擦伝達部材相互間において、そのチーン幅方向位置が同一な各断面のそれぞれにおいて両チーン摩擦伝達部材の断面形状または断面積を比較し、そのうちたとえ一の断面でも断面形状または断面積が相違すれば、「断面形状または断面積が相違する」に該当するものとする。

[0010]

前記第1ピン又は前記第2ピンは、前記チェーン摩擦伝達部材を兼ねた伝達ピンである。構成としてもよい。このようにすると、ピンとは別にチェーン摩擦伝達部材を別途設ける必要がなくなり、動力伝達チェーンの部品点数が減少し組立工程が簡略化される。

[0 0 1 1]

複数の前記伝達ピンは、ピン長手方向に垂直な断面においてチェーン長手方向幅が相違する複数種の伝達ピンを含み、且つ、前記複数のリンクは、そのピッチが相違する複数種のリンクを含む構成としてもよい。この場合、前記ピッチが長いリンクほど前記チェーン長手方向に幅広の前記伝達ピンを挿通した構成とすることができるから、伝達ピンのチェーン長手方向幅に対応した長さのリンクとすることができる。よって、複数種の伝達ピンを有し、ピッチが相違する動力伝達チェーンの設計が容易となる。

また、リンクのピッチが相違するから、摩擦伝達部材としての伝達ピンのチェーン帶長手方向ピッチを容易に相違させることができる。伝達ピンのチェーン長手方向ピッチが相違している場合、伝達ピンとブーリとの接触ピッチも相違するから、伝達ピンとブーリと

の接触により発生する音の周期が分散され、発生する音圧レベルのピークが小さくなる。また、ピッチが長いリンクほどチェーン長手方向に幅広の伝達ピンを挿通する構成とした場合には、伝達ピンのピッチを相違させつつ伝達ピンのチェーン幅方向の力に対する剛性を相違させることが容易となり、発生音低減効果が更に高まる。

を相違させることができとなり、発生音低減効果が更に向る。

ここでピッチとは、単一のリンク内に挿通されるピン相互間のチェーン長手方向における間隔をいう。なお、このピッチは、第1ピンと第2ピンとの接点におけるピン相互間の間隔であり、单一のリンク内に設けられた第1貫通孔と第2貫通孔との距離により調整される。また、このピッチはチェーンを屈曲していない状態（真っ直ぐな状態）として測定する。

[0 0 1 2]

【0012】 本発明の動力伝達装置は、円錐面状のシープ面を有する第1のブーリと、円錐面状のシープ面を有する第2のブーリと、これら第1及び第2のブーリの間に架け渡される動力伝達チェーンと、を備えた動力伝達装置であって、前記動力伝達チェーンが上記のいずれかに記載のものであることを特徴とする。

に記載のものであることを特徴とする。
このようにすると、上述した各動力伝達チェーンを用いたので、動作時における発生音
が小さいなど上記各チェーンの作用効果を備えた動力伝達装置とすることができる。

[00131]

【0013】 なお、第1ピン及び第2ピンのいずれか一方が伝達ピンである場合には、これら第1ピン及び第2ピンのうち伝達ピンの方が一般に「ピン」と称され、伝達ピンでない方は一般に「ストリップ」又は「インターピース」と称される。そこで、以下においては、第1ピン又は第2ピンのうち伝達ピンの方を単に「ピン」といい、伝達ピンでない方を「ストリップ」というものとする。

【発明の効果】

[0014]

【0014】 以上に記載したように、本発明の動力伝達チェーン及び動力伝達装置は、互いの接触位置の軌跡であるインボリュートの基礎円半径が相違する2種類以上の第1及び第2ピンの組を形成し、かつチェーン摩擦伝達部材の剛性を異ならせたので、多角形振動が低減され、目づ発生音の音圧レベルのピーク値が抑制される。

【発明を実施するための最良の形態】

[0015]

以下に、本発明の実施形態を図面を参照しつつ説明する。

擦伝達部材を兼ねた伝達ピンとされている。また、幅広中央付近のリンクの記載を一部省略している。

なお、図1で

【0016】
 図2(a)はリンク2の平面図である。この図2(a)及び図1に示すように、個々のリンク2は、略長方形の板状部材の角を丸めたような外形をなしており、且つそのリンク2は、並列して2つの貫通孔4を有している。そして、長手方向(チェーン長手方向と一致)に並列して2つの貫通孔4を有している。そして、一つの貫通孔4に、ストリップ5とピン3とがそれぞれ一本ずつ挿通されている。リンク2は、チェーン幅方向に複数枚重複して配置されるとともに、チェーン長手方向位置を順次ずらしながら配置されている。そして、チェーン長手方向の位置を相違させつつチェーン幅方向に重複配置されたリンク2の貫通孔4に共通のピン3を貫通させることにより、

複数のリンク 2 を相互に連結して、無端帶状のチェーン 1 とされている。

[0017]

【0017】 図2(a)に示すように、リンク2の有する2つの貫通孔4は、チェーン長手方向に並ぶ第1貫通孔41と第2貫通孔42とから構成される。第1貫通孔41と第2貫通孔42とは互いに形状が相違しており、後述するようにチェーン1のチェーン長手方向への屈曲(たわみ)をリリースできるよう屈曲)が可能となっている。

(チェーン1が円形のプーリに巻き付くことができるような屈曲)が可能となっている。
(チェーン1においては、全てのリンク2のそれぞれに共通して、第1貫通孔41は第2貫通孔42に対してチェーン長手方向一方側に位置する。換言すれば、全てのリンク2それぞれにおいて、第2貫通孔42は第1貫通孔41に対してチェーン長手方向他方側に位置する。

[0018]

図2(b)は、これら第1貫通孔41と第2貫通孔42とにそれぞれ一組のピン3とストリップ5とトリップ5とが挿入された状態を示す図である。そして、一組のピン3とストリップ5とは、複数のリンク2のうち一のリンク2の第1貫通孔41と他のリンク2の第2貫通孔42とを貫通することによりチェーン幅方向に並ぶリンク2同士をチェーン長手方向に屈曲可能に連結している。

[0019]

図2(b)に示すように、あるリンク2単体について見ると、ピン3は第1貫通孔41に圧入されて固定されており、且つこのピン3と接触するストリップ5は第1貫通孔41に対して所定隙間を介して挿入されて第1貫通孔41に移動可能に嵌め入れられている。一方、同リンク2における第2貫通孔42においては、ストリップ5は第2貫通孔42に圧入されて固定されており、且つこのストリップ5と接触するピン3は第2貫通孔42に圧入されて固定されており、且つこのストリップ5と接触するピン3は第2貫通孔42に移動可能に嵌め入れられている。

[0 0 2 0]

そして、図1に示すように、互いにチェーン長手方向位置を相違させつつチェーン幅方向に隣接する2つのリンク2について見ると、一のリンク2の第1貫通孔4-1に固定され且つ他のリンク2の第2貫通孔4-2に移動可能に嵌め入れられたピン3と、一のリンク2の第1貫通孔4-1に移動可能に嵌め入れられ且つ他のリンク2の第2貫通孔4-2に固定されたストリップ5とが設けられた構成とされている。そして、同一の貫通孔4（第1貫通孔4-1又は第2貫通孔4-2）に挿入されたピン3及びストリップ5の組が相対的に転がり接触移動することにより、チェーン1のチェーン長手方向への屈曲が可能とされている。

[0021]

そして、これらピン3とストリップ5との接触位置の軌跡は、チェーン1の側面図において円のインボリュートとされている。図2(c)は、転がり接触(厳密には若干のすべり接触を含む転がり接触。転がり摺動接触ともいう。)しながら移動するピン3及びストリップ5の変位の様子を示す図であり、第1貫通孔4-1ではピン3及びストリップ5のうちストリップ5のみが第1貫通孔4-1に対して移動(回転)し、第2貫通孔4-2ではピン3及びストリップ5のうちピン3のみが第2貫通孔4-2に対して移動(回転)する様子が示されている。チェーン1がチェーン長手方向に屈曲する際にはこのような転がり接触移動が起こる。ただし、ピン3とストリップ5とは、転がり接触移動の全範囲を含んで常に接触しており、このため伝達損失が最小限とされて高い動力伝達効率が確保されている。

[0022]

かかるピン3とストリップ5との転がり接触移動におけるピン3とストリップ5との接触位置の軌跡を円のインボリュートとすべく、ピン3におけるストリップ5との接触面3aの断面形状は、所定の基礎円半径Rを有するインボリュート曲線とされ、一方ストリップ5の接触面5aは平面（断面形状は直線）とされている。なお、接触面3aのうちピン3とストリップ5とが転がり接触する範囲（以下、作用側面ともいう）の断面形状をインボリュート曲線とすればよい。

[0023]

なお、ピン3とストリップ5との接触位置の軌跡を円のインボリュートとするためには
出証特2004-3120415

、本実施形態のようにピン3の接触面3aをインボリュート形状とし且つストリップ5の接触面5aを平坦面としてもよく、逆にストリップ5の接触面5aをインボリュート形状としてピン3の接触面3aを平坦面としてもよい。また、両接触面3a, 5aのいずれも曲面とすることにより前記軌跡を円のインボリュートとすることもでき、この場合には、

接觸面3a及び接觸面5aの各作用側面の断面形状が同一とされるのが好ましい。
接觸面3a及び接觸面5aの各作用側面の断面形状には、インボリュートに近似したもの（略インボリュート）も含まれる。インボリュートに近似したものであっても、前記多角形振動をある程度抑制できるからである。

【0024】

そして、チェーン1は、接觸面3a（の作用側面）の断面形状におけるインボリュートの基礎円半径が異なる2種類以上のピン3を備えている。その結果、互いの接觸位置の軌跡であるインボリュートの基礎円半径が異なる2種類以上のピン3及びストリップ5の組合せが形成されている。

【0025】

更に、チェーン摩擦伝達部材でもある複数のピン3は、チェーン幅方向の力に対する剛性が異なる複数種のピン3を含んでいる。本実施形態では、ピン3の断面積を異ならせることがにより前記剛性を相違させている。即ち、全てのピン3は同一の素材よりなるが、ピン3の太さを異ならせることによりチェーン幅方向（ピン長手方向）の力に対する剛性を相違させている。図3は、屈曲していない部分のチェーン1の側面図であるが、ピン3は太ピン3fと、同断面積、そのピン長手方向に垂直な断面における断面積が比較的大きい太ピン3fと、同断面積が比較的小さい細ピン3hという、断面積の相違する2種のピン3f, 3hで構成されており。太ピン3fと細ピン3hとのピン長手方向長さは実質的に同一である。ピン長手方向長さが実質的に同一、とは、複数のピンの長手方向長さが、通常の方法で同一長さに作製しようとしたときに生じる誤差の範囲内にあることを意味し、例えば、ピン長手方向長さの相違が $60\mu\text{m}$ 以下とされている。

【0026】

太ピン3f及び細ピン3hは、それぞれのピンにおいて、单一のピン内におけるピン長手方向各位置での断面形状（ピン長手方向に垂直な断面における断面形状。以下単に断面形状ともいう）及び断面積（ピン長手方向に垂直な断面における断面積。以下単に断面積形状ともいう）は、ピン長手方向の全長に亘って略同一である。つまり、それぞれのピンにおいて、ピン長手方向のどの位置においても略同一断面形状であり且つ略同一断面積である。即ち、太ピン3fの断面形状は、細ピン3hの断面形状をチェーン。また、図3に示すように、太ピン3fの断面形状は、細ピン3hの断面形状とを比較すると、両者はチェーン厚みで、太ピン3fの断面形状と細ピン3hの断面形状とを比較すると、両者はチェーン厚みで、太ピン3fの断面形状と細ピン3hの断面形状とを比較すると、太ピン3fの断面のチェーン長手方向幅L方向（図3の上下方向）幅はほぼ同一であるが、太ピン3f断面のチェーン長手方向幅Lhよりも長い。

fは、細ピン3h断面のチェーン長手方向幅Lhよりも長い。
なお、太ピン3fの断面積と細ピン3hの断面積とを比較すると、太ピン3fの断面積は、細ピン3hの断面積の1.01倍～2倍とされている。

【0027】

リンク2の貫通孔4の形状は、太ピン3f及び細ピン3hの形状に対応したものとなっている。即ち、太ピン3fが挿通する太貫通孔4fは、細ピン3hが挿通する細貫通孔4hよりも大きい。なお、上述したように、チェーン1がチェーン長手方向に屈曲できるようにするため、一つのリンク2内にある左右二つの貫通孔4である第1貫通孔41と第2貫通孔42とは互いに形状が相違しているが、本明細書において太貫通孔4fあるいは細貫通孔4hというときには、第1貫通孔41と第2貫通孔42との区別を考慮せず、太貫通孔4hというときには、第1貫通孔41と第2貫通孔42とし、細ピン3hが挿通する貫通孔4を全般3fが挿通する貫通孔4を全て太貫通孔4fとし、細ピン3hが挿通する貫通孔4を全部4hとする。太貫通孔4fは第1貫通孔41又は第2貫通孔42のいずれであって細貫通孔4hとする。太貫通孔4fは第1貫通孔41又は第2貫通孔42のいずれであってもよい、同じく細貫通孔4hは第1貫通孔41又は第2貫通孔42のいずれであってもよい。

【0028】

チェーン1では、リンク2も複数種のものが用いられている。即ち、図3に示すように、リンク2は、太貫通孔4fを有する長リンク2fと、太貫通孔4fを有さない短リンク2hとを含んでいる。長リンク2fでは、二つの貫通孔4のうち一つが太貫通孔4fで、残り一つが細貫通孔4hとなっている。一方、短リンク2hでは、二つの貫通孔4はいずれも細貫通孔4hである。

れも細貫通孔4 hである。そして、長リンク2 fのピッチP1は、短リンク2 hのピッチP2よりも長くなっている。また、かかるピッチP1, P2に対応して、長リンク2 fのチェーン長手方向長さXは、短リンク2 hのチェーン長手方向長さYよりも長くなっている。そして、各リンク2 f, 2 hのピッチの相違に伴い、これら各リンクに挿通されたピン3のピッチも相違している。

[0029]

なお、チェーン1に複数のピッチを設ける場合、最長のピッチは最短のピッチの1.1倍～1.3倍程度、更には1.2倍程度とすると、ピッチを複数とした効果が充分となり且つ最長ピッチが長くなりすぎないので好ましい。また、リンク2の長さ（チェーン長手方向長さ）が異なる複数種のリンク2を設ける場合、最長リンクの数は最短リンクの数の1/4以下とするのが好ましい。この比率が高すぎると長いリンクが多くなりすぎてピッチの長い部分が増えて発生音が増加する場合があるからである。ただし、この比率が少ないとリンクの長さを異ならせた効果が減少するから、最長リンクの数は最短リンクの数の15%以上とするのが好ましい。

[0030]

[0 0 3 1]

図7は、このチェーン1を備えた、本発明の動力伝達装置の一実施形態としてのブレーキング・エンジン式無段変速機50の概略構成を示す斜視図である。このチェーン式無段変速機50は、例えは自動車用の変速機として用いることができるものであり、第1のブーリとしての金属製ドライブブーリ10と、第2のブーリとしての金属製ドリブンブーリ20と、それらブーリ10, 20の間に架け渡された無端帶状のチェーン1とを備えている。ブーリ10, 20は、例えは軸受鋼等の金属からなる。なお、図7中において、理解を容易とするためチェーン1の断面を一部明示している。

[0032]

図8は、無段変速機50の、ブーリ10又は20における断面図(ブーリ10, 20の径方向に沿った断面における断面図)である。同図に示すように、チェーン1におけるピン3の端面3cが、ブーリ10(20)の内側で互いに対向する円錐面状のシープ面12a, 13a(22a, 23a)と接触し、この接触摩擦力によりトラクションを伝達する。このように、ピン3はチェーン摩擦伝達部材を兼ねた伝達ピンとされている。

—のよきに、
[0033]

【0033】 チェーン1においては、細ピン3hと太ピン3fとは不規則な順で（ランダムに）配置されている。また、短リンク2hと長リンク2fについても不規則な順で配置されている。また、イから、ピッチP1とピッチP2も不規則な順で（ランダムに）配置されている。また、インボリュートの基礎円半径がR1とR2の2種類とし、且つR1>R2としたとき、断面形状におけるインボリュートの基礎円半径がR1のピン3と同じくR2のピン3とが不規則な順で（ランダムに）配置されている。なお「不規則な順」といっても、チェーン1の全周に亘って完全に不規則である必要はない。

[0034]

以上のように構成されたチェーン1は、以下のような作用効果を奏する。

ピン3とストリップ5との接触位置の軌跡が円のインボリュートとされているから、多角形振動が少なくなる。

この点に関し、先ず多角形振動から説明する。図4は、チェーンの側面視において、従来の一般的なチェーンがブーリに巻き掛けられる際のピンの軌跡の概略を示している。同図は、チェーンが図面左側から右側へと進行しながら図面右側に位置するブーリ（図示省略）に巻き掛けられる際のピンの軌跡を示したものであり、その横軸は、チェーンがブーリに噛み込まれ始める位置である噛込位置からの位置（mm）を示している。噛込位置よりもチェーン進行方向の先側（図面右側）では、チェーンがブーリに巻き掛けられた状態とされるので、ピンの軌跡はチェーン1の巻き掛け半径に対応した円弧形状となっているが、噛込位置よりもチェーン進行方向手前側（図面左側）ではピンの軌跡が波を打ったように上下に振動している。これが多角形振動である。このような多角形振動は、チェーンがリンクを連結したものであり、チェーン長手方向に屈曲させた際に完全に円弧にはならず多角形となってしまうことに起因する。つまりこの場合、噛込位置においてブーリの接線方向とピン進入方向とが異なってしまい、図4に示す進入角が生じて、ピンは下降しながらブーリと接触することになる。ブーリとピンとが接触する瞬間のピンの下降量が初期噛込位置変化量として示されている。このピンの下降によりチェーンに上下運動が生じ、かかる上下振動の繰り返しにより多角形振動が生ずる。上述した接触位置の軌跡を円のインボリュートとすると、前記進入角（図4参照）が小さくなり、初期噛込位置変化量が減少して、多角形振動が抑制される。

そして、インボリュートの基礎円半径が異なる2種類以上のピン3及びストリップ5の組が形成されているから、多角形振動の共振が抑制され、該多角形振動による発生音が低減される。

【0035】

そして、太ピン3fと細ピン3hとは断面積が相違しているので、チェーン式無段変速機50が作動する際の発生音を低減することができる。その原理は次の通りである。

図7に示すチェーン式無段変速機50において、チェーン1が各ブーリ10, 20のシープ面12a, 13a, 22a, 23aに進入する際に、チェーン1のピン3がこれらシープ面に衝突して当該シープ面を押す。この反作用で、ピン3はその端面3cからシープ面から押され、ピン3はそのピン長手方向長さを圧縮させる方向の力を受けて変形する（この変形を以下、圧縮変形などという）。この力によりピン3は弾性変形し、その後に元の形状を回復するように変形する（この変形を以下、回復変形などという）が、この回復変形の際、再びシープ面12a, 13a, 22a, 23aを押すことになる。このような原理（以下、音発生原理ともいう）これによりブーリ10, 20が振動し、この振動が音を発生させる。

【0036】

本実施形態のチェーン1では、ピン3のピン長手方向に垂直な断面における断面積が相違する複数種のピン3、即ち太ピン3fと細ピン3h、とを含んでいる。この太ピン3fと細ピン3hとでは、上記の音発生原理において各シープ面を押す力の大きさや時間が異なる。特に、太ピン3fと細ピン3hとでは前記回復変形の形態が異なり、該回復変形の際に各シープ面に与える力の大きさやそのタイミングなどが異なってくる。そうすると、ブーリ10, 20から発生する音の周波数が分散され、発生音の音圧レベルのピーク値を低減することができ、またブーリ10, 20の共鳴も抑えられる。よって、チェーン式無段変速機50が作動した際の発生音が小さくなる。

【0037】

太ピン3f及び細ピン3hは、共に、それぞれのピン内において、ピン長手方向のいずれの位置においても断面形状及び断面積は同一である。即ち、单一のピン内において、ピン長手方向のどの位置でも断面形状及び断面積が同一とされている。よって、形状が比較的単純であるので、その作製が容易である。

また、太ピン3fと細ピン3hとのピン長手方向長さは実質的に同一であるから、特定

のピン3に摩耗が集中してしまうということがない。

[0038]

【0038】 前述のように、チェーン1に装着された状態において、太ピン3fの断面形状と細ピン3hの断面形状とを比較すると、両者はチェーン厚み方向（図3の上下方向）長さはほぼ同一であるが、太ピン3fのチェーン長手方向幅L_fは、細ピン3hの同幅L_hより長くなっている。

なっている。
そして、リンク2のピッチは、この各ピン3f、3hの断面形状に対応したものとされている。即ち、太ピン3fが挿通されるリンク2には、該太ピン3fに対応して比較的大きな貫通孔4である太貫通孔4fが設けられることになるが、この太貫通孔4fに対応すべくピッチがより長い長リンク2fが用いられている。

さらに本実施例では、相違するピッチ長さに対応して、リンク自体のチェーン長手方向長さも相違させている。

長さも相違させている。このように、ピッチの相違する複数のリンク2を用い、ピッチが長いリンクほどチェーン長手方向に幅広のピンが挿通されているので、チェーン1の設計が容易となる。即ち、前記のように複数種のピンを用いて発生音を低減させようとする場合、ピン3の断面のチエーン長手方向幅のみを変えることにより複数種のピン3を作製しておき、これに対応させて個々のリンク2のピッチを適宜変えることにより、ピッチ及びピン3断面のチェーン長手方向幅の異なるチェーン1を容易に設計できる。更に、かかるピッチ及びチェーン長手方向幅の相違に対応させて、チェーン自体の帶長手方向長さを変えることにより、例え手方向幅の相違に対応させて、チェーン自体の帶長手方向長さを変えることにより、例えばピン断面の上下方向(チェーン厚さ方向)幅を変える場合と比較して、チェーン1の設計が容易となる。

〔0039〕

また、長リンク2fと短リンク2hとでリンクのピッチが相違し、それに伴ってピン3のチェーン長手方向ピッチが相違しのチェーン帯長手方向ピッチも相違している。ピン3のチェーン長手方向ピッチが相違しているから、ピン3とブーリとの接触ピッチも相違する。よって、ピン3とブーリとの接觸により発生する音の周期が分散され、発生する音圧レベルのピークが小さくなる。また、ピッチが長いリンクほどチェーン長手方向に幅広のピン3を挿通する構成であるから、ピン3のピッチを相違させつつピン3のチェーン幅方向の力に対する剛性を相違させることが容易となり、発生音低減効果が更に高まる。

[0040]

【0041】

【0041】 上記実施形態では、インボリュートの基礎円半径が2種類の場合で説明したが、これが3種類以上であってもよい。同様に、ピンの剛性やピッチについても上記実施形態のように2種類の場合に限られず、3種類以上であってもよいことはいうまでもない。ただし、種類を多くしすぎると、部品の管理コストや製造コストが上昇することとなる。ピン剛性、ピッチ、インボリュートの基礎円半径がそれぞれ2～3種類とすると、充分な発生音低減効果が得られ且つコストとのバランスが良好であるので好ましい。

[0042]

【0042】 ピンの剛性（チェーン幅方向の力に対する剛性）を相違させるためには、断面積は同一で断面形状のみ相違するものでもよく、断面積や断面形状が同一で素材のみ異なるもので

もよい。また素材のみを異ならせる代わりに、同一素材で熱処理を異ならせても良い。更に、該剛性を相違させるための他の態様としては、例えば、対比するピン相互間において、ピンの断面形状及び断面積がピン長手方向各位置のほとんどで同一であるが、一方のピンのみピン長手方向の一部分にくびれや凹部、あるいは凸部などがあり、当該部分のみにおいて断面形状または断面積が相違している場合であってもよい。

【0043】

ピンの剛性（チェーン幅方向の力に対する剛性）を相違させるために、ピン3の接触面3aと反対側の面である背面3d（図2（b）参照）に溝等の凹部を形成することによりピン3のピン断面積を変化させることもできる。この場合、全く同一のピン3を複数本作製しておき、このピン3の背面3dにおいて溝等の凹部の有無や形状、配置等を変化させて、ピン断面積やピン断面形状を変化させてもよい。この場合、簡便な加工（溝加工等）を行うだけで剛性を変化させることができ、また溝によりピン3の種別を簡便に判別でき、更には該凹部を加工しても接触面3aの断面形状や貫通孔4の形状に影響がないという利点がある。

【0044】

本発明では、前述のように、ピッチの長いリンクほどチェーン長手方向に幅広のピンが挿通されているのが好ましいが、これには、例えば次の（イ）及び（ロ）の態様が含まれる。

（イ）ピンは、チェーン長手方向に幅広のもの（以下、太ピンという）と同幅狭のもの（以下、細ピンという）の2種類であり、リンクは、二つの貫通孔のうち一つに太ピンが挿通され残り一つの貫通孔に細ピンが挿通されたリンクAと、二つの貫通孔の両方とも細ピンが挿通されたリンクBの2種類がある場合、リンクBよりもリンクAのほうのピッチを長くする態様。

（ロ）ピンは太ピンと細ピンの2種類であり、リンクは、二つの貫通孔の両方とも太ピンが挿通されたリンクCと、二つの貫通孔のうち一つに太ピンが挿通され残り一つの貫通孔に細ピンが挿通されたリンクDと、二つの貫通孔の両方とも細ピンが挿通されたリンクEの合計3種類がある場合、これらリンクのピッチが、次の不等式

$$\text{リンクC} > \text{リンクD} > \text{リンクE}$$

の関係となっている場合。

これら（イ）及び（ロ）の例示からも分かるように、前記「ピッチが長いリンクほどチェーン長手方向に長いピンが挿通されている」とは、「単一のリンクに挿通されるピンの、当該挿通部分におけるチェーン長手方向幅の総和」が大きい場合ほど、ピッチの長いリンクを用いることを意味し、これにより複数種のピンを有するチェーンの設計を容易とするものである。

【0045】

なおここで、前記無段変速機50が変速機として機能するしくみについて説明しておく。図7に示すドライブブーリ10は、エンジン側に接続された入力軸11に一体回転可能に取り付けられたものであり、円錐面状のシープ面12aを有する固定シープ12と、このシープ面12aに対向して配置される円錐面状のシープ面13aを有する可動シープ13とを備えている。そして、これらシープ面12a, 13aによりチェーン1を側面から強圧で挟み込むようになっている。また、可動シープ13には、油圧アクチュエータ（図示せず）が接続されており、これにより可動シープ13は入力軸11の軸方向に可動とされている。可動シープ13が移動すると、対向するシープ面12a, 13aの対向距離（溝幅）が変化する。チェーン1のチェーン幅は常に一定であるので、チェーン1はそのチェーン幅に見合った径方向位置で巻き付き、チェーン1の巻掛け半径が変化する。

【0046】

一方、ドライブブーリ20においても、ドライブブーリ10と同様の原理でチェーン1の巻掛け半径が変化する。

ドライブブーリ20は、駆動輪側に接続された出力軸21に一体回転可能に取り付けられており、円錐面状のシープ面22aを有する固定シープ22と、このシープ面22aに

対向して配置される円錐面状のシープ面23aを有する可動シープ23とを備えている。そして、これらシープ面22a, 23aによりチェーン1を側面から強圧で挟み込むようになっている。また、可動シープ23には、油圧アクチュエータ(図示せず)が接続されており、これにより可動シープ23は出力軸21の軸方向に可動とされている。可動シープ23が移動すると、対向するシープ面22a, 23aの対向距離(溝幅)が変化する。チェーン1のチェーン幅は常に一定であるので、チェーン1はそのチェーン幅に見合った径方向位置で巻き付き、チェーン1の巻掛け半径が変化する。

【0047】

そして、よりローギアな状態に变速する場合には、ドライブプーリ10側の溝幅を可動シープ23の移動によって拡大させてチェーン1のドライブプーリ10における巻掛け半径を小さくすると同時に、ドリブンプーリ20側の溝幅を可動シープ23の移動によって縮小させてチェーン1のドリブンプーリ20における巻掛け半径を大きくする。

逆に、よりハイギアな状態に变速する場合には、ドライブプーリ10側の溝幅を可動シープ23の移動によって縮小させてチェーン1のドライブプーリ10における巻掛け半径を大きくすると同時に、ドリブンプーリ20側の溝幅を可動シープ23の移動によって拡大させてチェーン1のドリブンプーリ20における巻掛け半径を小さくする。このようにして、無段变速機能が奏される。

本発明のチェーンは、かかるチェーン式無段变速機50のような動力伝達装置において、その動作時の発生音の音圧レベルを低減することができる。

【0048】

なお、上述のように、複数種のピン剛性、複数のピッチ、及び複数のインボリュート形状はそれぞれ不規則な順に(ランダムに)配列するのが好ましいが、このような不規則配列のうち最適な配列を求めるためには、例えば、各配列パターンをランダムに変えた多数のチェーンにて実験を行ったり、コンピュータでシミュレーションを行ったりして、発生音の小さい最適な配列を決めることができる。

【0049】

一般的に、多角形振動の振幅とピッチとの関係は、ピッチが大きくなるほど振幅が大きくなるという傾向にある(図5(a)参照)。同様に、図4に示す進入角とピッチとの関係も、ピッチが大きくなるほど進入角も大きくなる傾向である。一方、図6(a)に示すようにインボリュートの基礎円半径を大きくしても多角形振動の振幅はそれほど増加しない一方で、図6(b)に示すようにインボリュートの基礎円半径を大きくすると进入角が小さくなる傾向となる。よって、長いピッチを形成するピン3及びストリップ5の組ほどインボリュートの基礎円半径を大きくすると、ピッチ大に伴うデメリットを解消しながらインボリュートの基礎円半径とピッチとを複数種とできるので好ましい。

なお、図6の(a)及び(b)のグラフにおいて、回転半径小とはチェーンの巻き掛け半径が31.65mmの場合であり、回転半径大とは同巻き掛け半径が73.859mmの場合である。

また、インボリュートの基礎円半径が小さいピン3ほどピン剛性を小さくするのが好ましい。基礎円半径の小さいピンの方が発生音(打音)が大きい傾向にあるが、この基礎円半径の比較的小さいピンの剛性を比較的小さくすることで発生音(打音)の大きさを吸収(緩和)することができるからである。

【0050】

ここで、前記実施形態のチェーン1におけるピン3の接触面3aの断面形状の好ましい態様について説明する。図10は、この好ましい形状について説明するための図であって、ピン3をその端面3c方向から見た側面図である。ピン3の接触面3aのうちストリップ5と転がり接触する作用側面は、チェーン1が屈曲していない状態におけるピン3とストリップ5との接触線A(図10において点で示され、以下点Aともいう)から接触線B(図10において点で示される)までの領域である。そして、この作用側面の断面線を含んで接触面3aの断面線は滑らかな凸状曲線により構成されている。

【0051】

そして、ピン3の断面における作用侧面のインボリュート曲線は、図10に示すように、ピン3の断面線の点Aにおける接線SA上に基礎円半径R_bの中心Mが配置されている。そして、基礎円半径R_bは、チェーン1がプーリ（図10において図示されるのが好ましい）に巻き掛けられた状態における巻き掛け中心（図10において図示されない）かれない）に巻き掛けられた状態における巻き掛け中心（図10において図示されない）から点Aまでの距離d_A（図示しない）程度とすると、多角形振動が最小限となり好ましい。ただし、例えば自動車用のCVTの場合、巻き掛け半径が所定範囲で変化するから、前記距離d_Aも変化する。よってこの場合は、巻き掛け半径が最大の時の前記d_Aをd_A_nとし、巻き掛け半径が最小の時の前記d_Aをd_A_xとしたとき、 $1/4(d_A n) \leq R_b \leq 2(d_A x)$ となるように基礎円半径R_bを設定し、この範囲内で基礎円半径R_bを複数種類とするのが好ましい。

[0052]

(実施例による音圧レベル低減効果の検証)

(実施例による音圧レベル低減効果の検証)
本発明の音圧レベル低減効果を確認すべく、実施例及び比較例による検証を行った。図9は、実施例及び比較例1、2の動力伝達装置における運転時の発生音を同一条件で測定して比較したグラフである。実施例は、上述の実施形態と同様の構成とし、インボリュートの基礎円半径、ピン3の断面積、ピッチの3項目につきそれぞれ2種類ずつを混在させた。比較例2は、ピン3の断面形状は凸且つそれぞれにつき不規則的に配列したものである。比較例1は、ピン3の断面形状は凸且つそれぞれにつき不規則的に配列したものである。比較例2は、ピン3の断面形状は凸且つそれぞれにつき不規則的に配列したものである。比較例1は、従来から自動車用CVT用として実用化されている金属ベルトであって、ベルト長手方向に対して垂直な用C V T用として実用化されている金属ベルトであって、ベルト長手方向に多数重ねられた薄肉のコマをスチールバンドで連結した構造のものである。この比較例1は、比較例2のような従来の動力伝達チェーンと比較して発生音は少ないものの、屈曲性に比較的劣るために変速比の自由度が比較例1のようないい處である。この比較例1は、比較例2のような従来の動力伝達チェーンと比較して発生音は少ないものの、屈曲性に比較的劣るために変速比の自由度が比較例1のよい處である。

[0053]

これら3つの例について、4種類の回転数で発生音を測定し、最大音圧レベル(dBA)とオーバーオール値(dBA)の両方で比較した。その結果、図9に示すように、最大音圧レベル(dBA)の比較では、実施例は4種類の回転数の全てにおいて比較例1よりも低騒音となった。また、特に1000rpm及び2000rpmにおいては、実施例は比較例1, 2のいずれに対しても低い値となって、比較的静肅性が高いとされてきた金属ベルト式の比較例2よりも低騒音となった。また、オーバーオール値(dBA)で比較すると、実施例は全ての回転数において比較例1及び2よりも低騒音となった。

[0054]

【図面の簡単な説明】

四庫全書

【図1】本発明の一実施形態に係るチェーン式無段変速機用のチェーンの要部構成を模式的に示す斜視図である。

【図2】(a)はリンクの側面図であり、(b)はリンクにピンとストリップとが挿入された状態の側面図であり、(c)はピンとストリップとの転がり接触移動の様子を示す図である。

【図3】図1のチェーンの側面図である。

【図3】図1のアキラの鶴山田マシン
【図4】従来の一般的な動力伝達チェーンがブーリに巻き掛けられる際のピンの軌跡を示す図である。

図示する(一)は従来の一般的な動力伝達チェーンにおけるピッチと振幅との関係を

示すグラフであり、(b)は同じくピッチと進入角との関係を示すグラフである。

【図6】(a)は、インボリュートの基礎円半径と振幅との一般的な関係を示すグラフであり、(b)は、インボリュートの基礎円半径と進入角との一般的な関係を示すグラフである。

【図7】本発明の一実施形態に係るチェーンを用いたチェーン式無段変速機の概略構成を示す斜視図である。

【図8】図7の無段変速機におけるブーリ部分の断面図である。

【図9】実施例及び比較例の動力伝達装置における発生音を比較したグラフである。

【図10】好みしいインボリュート形状について説明するための図である。

【符号の説明】

【0056】

- | | |
|------|-------------------------|
| 1 | チェーン |
| 2 | リンク |
| 3 | ピン (第1ピン又は第2ピン) |
| 3 c | ピンの両側面 (チェーン摩擦伝達部材の両端面) |
| 4 | 貫通孔 |
| 4 1 | 第1貫通孔 |
| 4 2 | 第2貫通孔 |
| 5 | ストリップ (第1ピン又は第2ピン) |
| 10 | ドライブブーリ (第1のブーリ) |
| 12 a | 円錐面状のシープ面 |
| 13 a | 円錐面状のシープ面 |
| 20 | ドライブブーリ (第2のブーリ) |
| 50 | チェーン式無段変速機 |

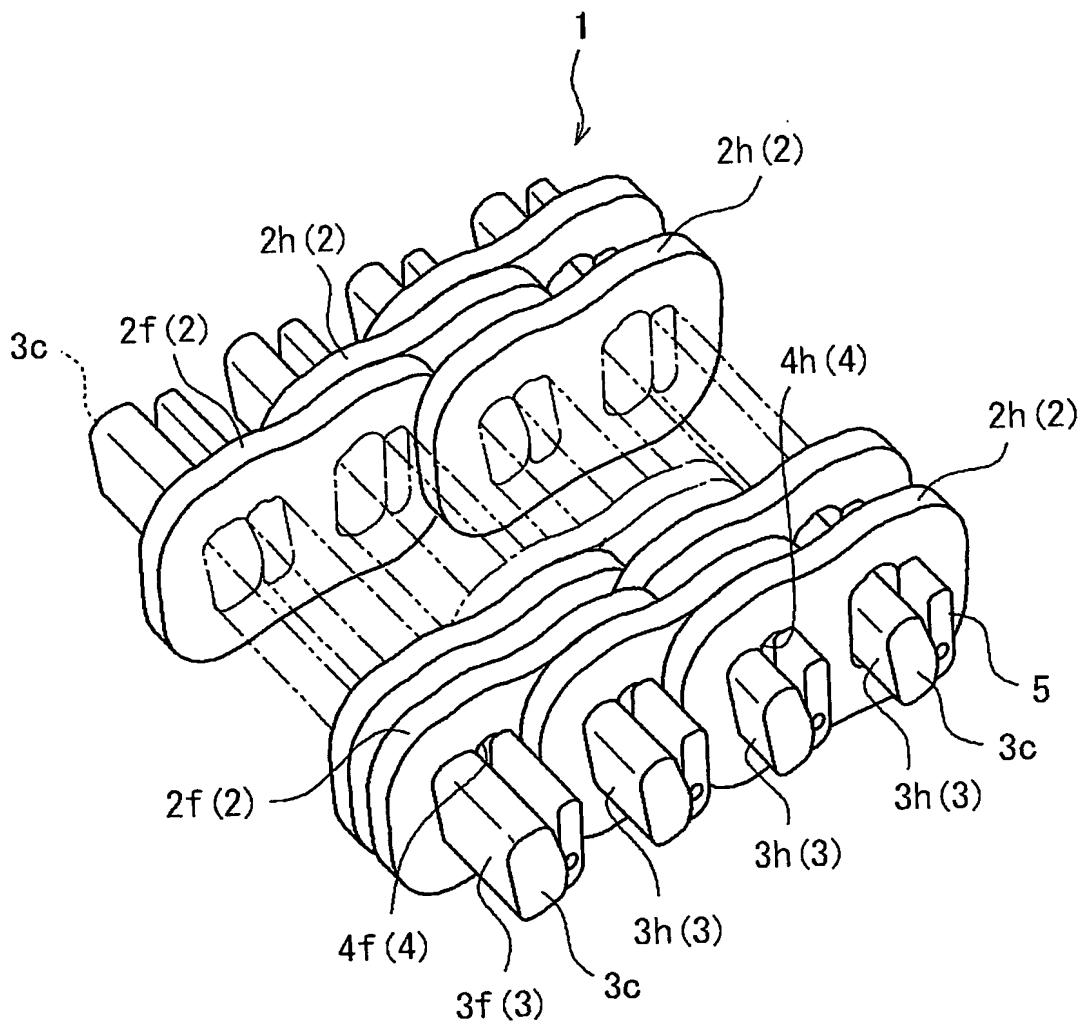
特願2004-114539

ページ： 1/

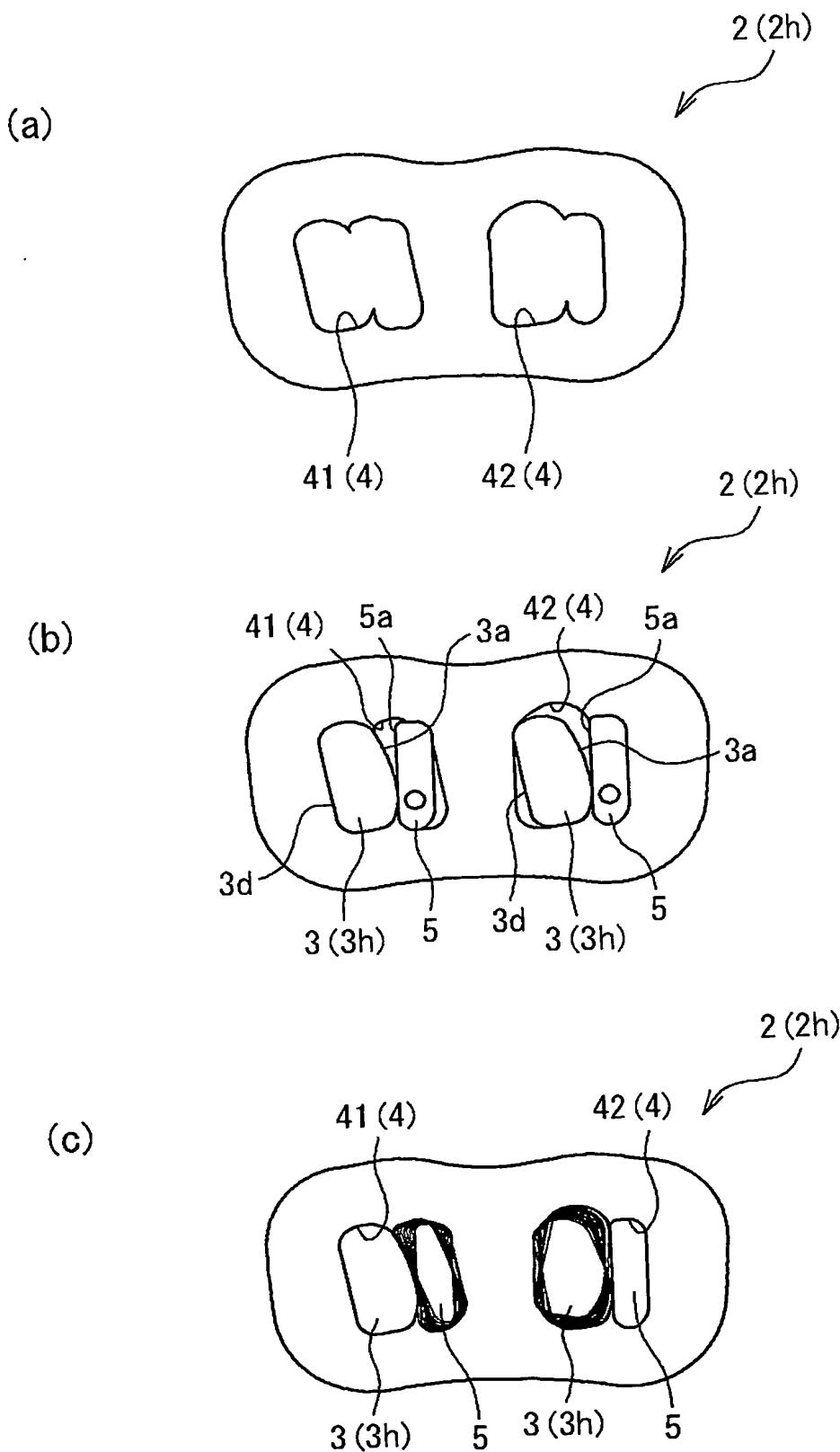
【書類名】 図面

出証特2004-3120415

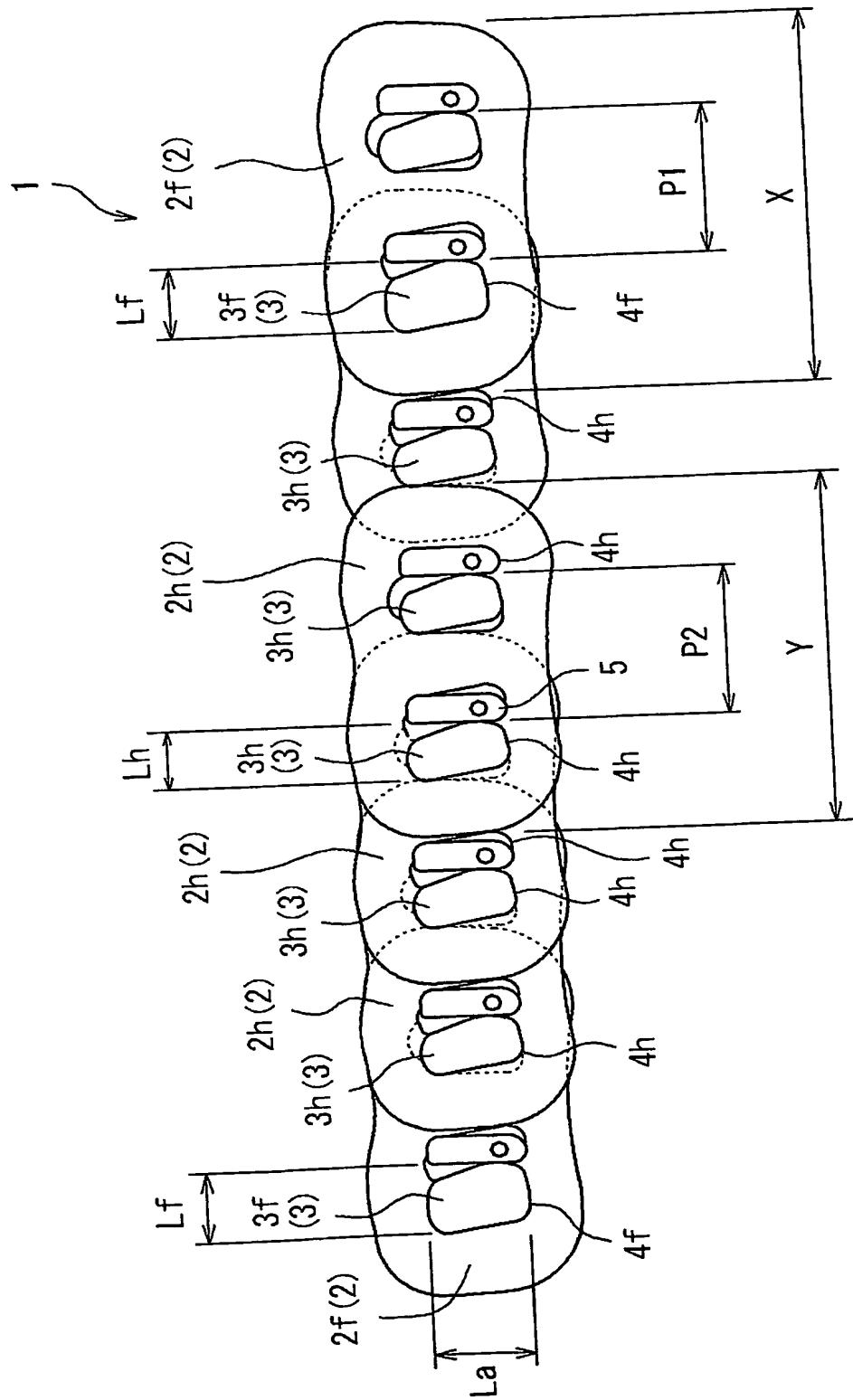
【図 1】



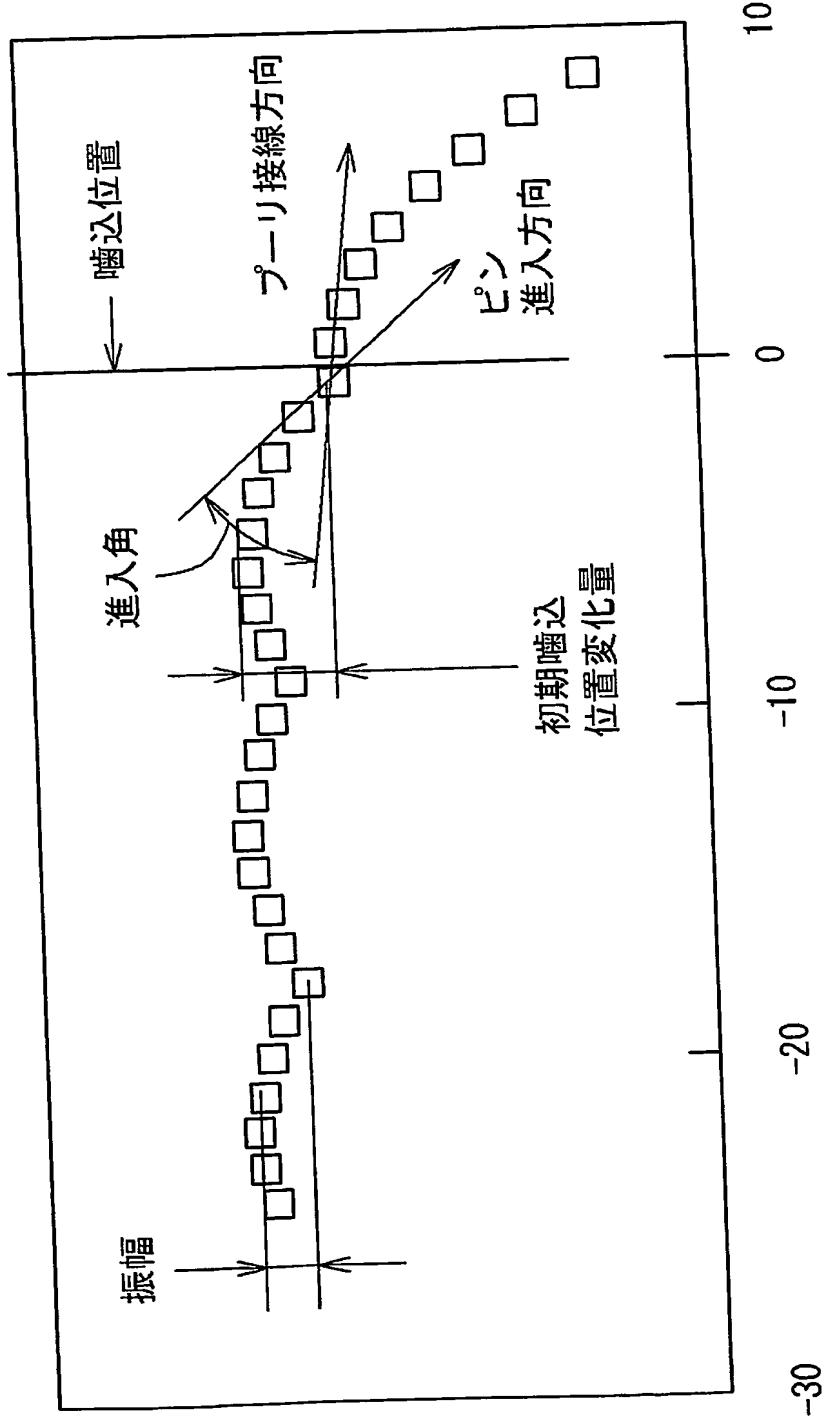
【図2】



【図3】

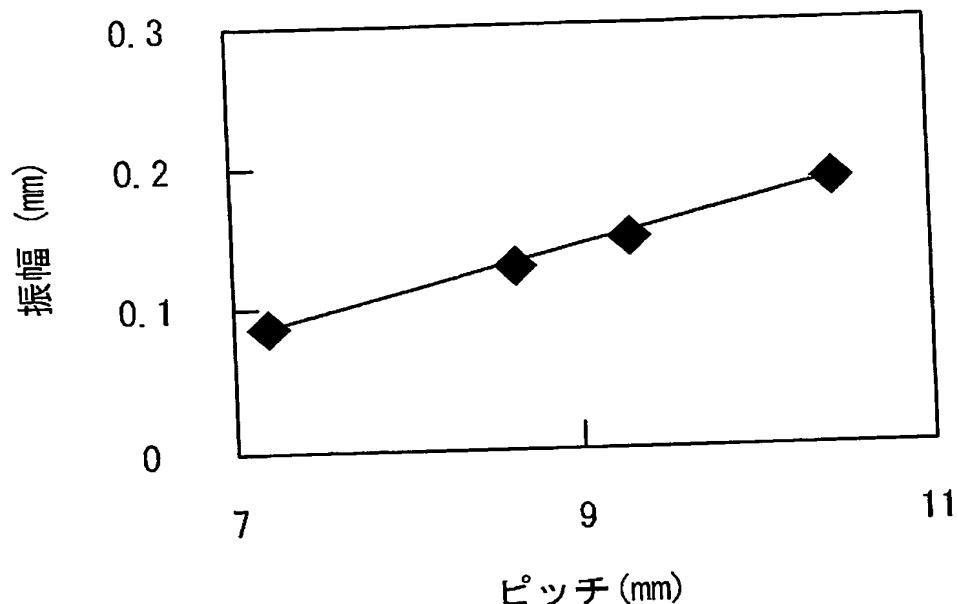


【図4】

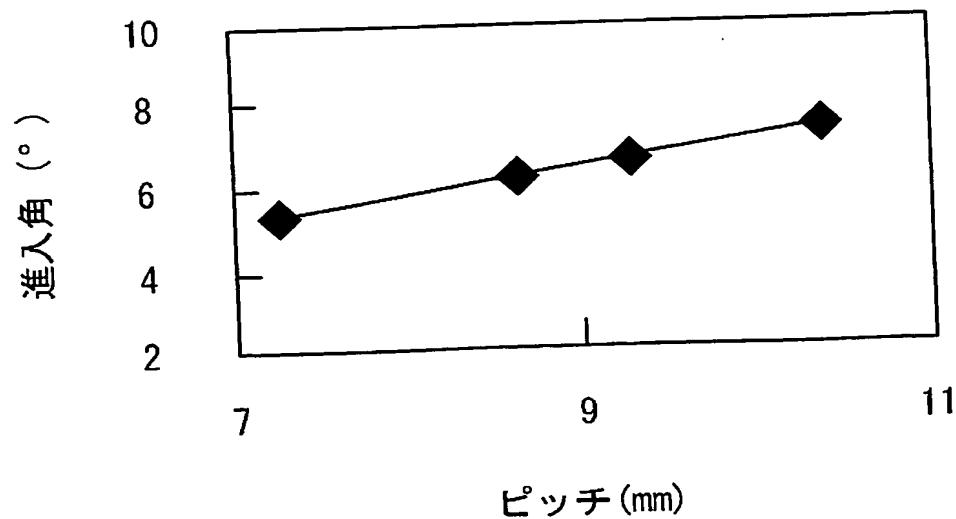


【図5】

(a)

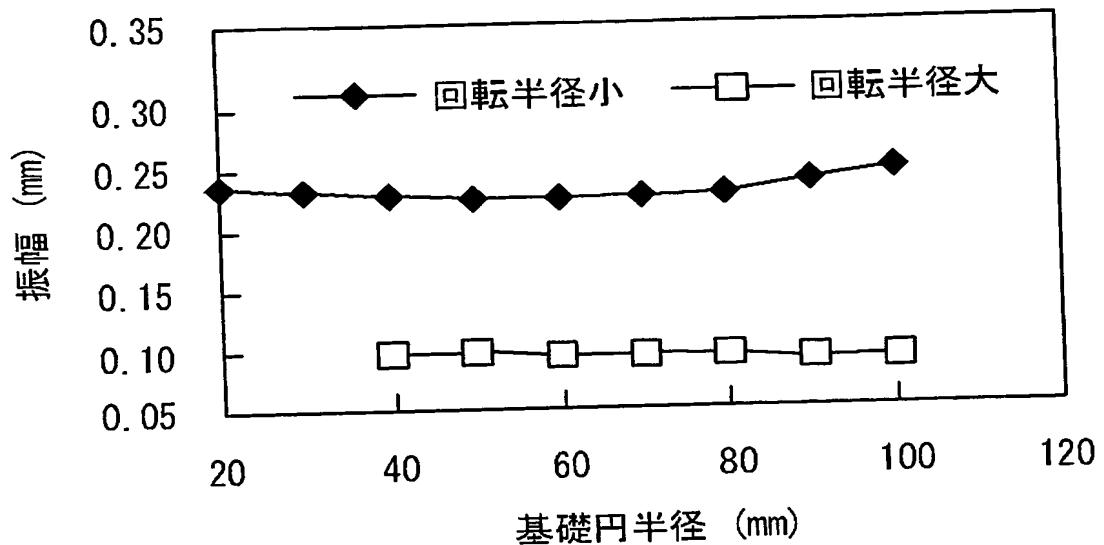


(b)

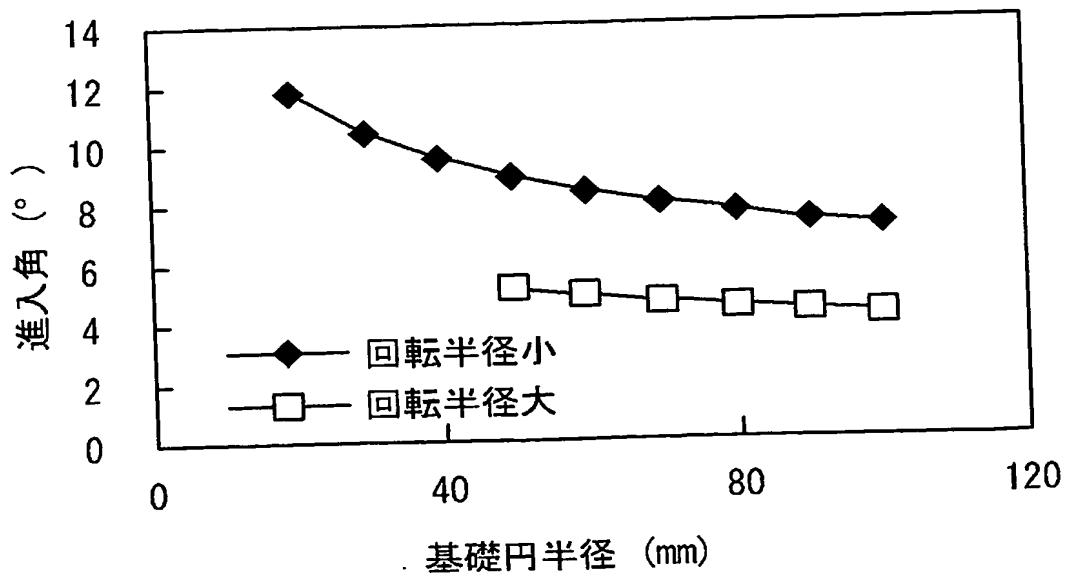


【図6】

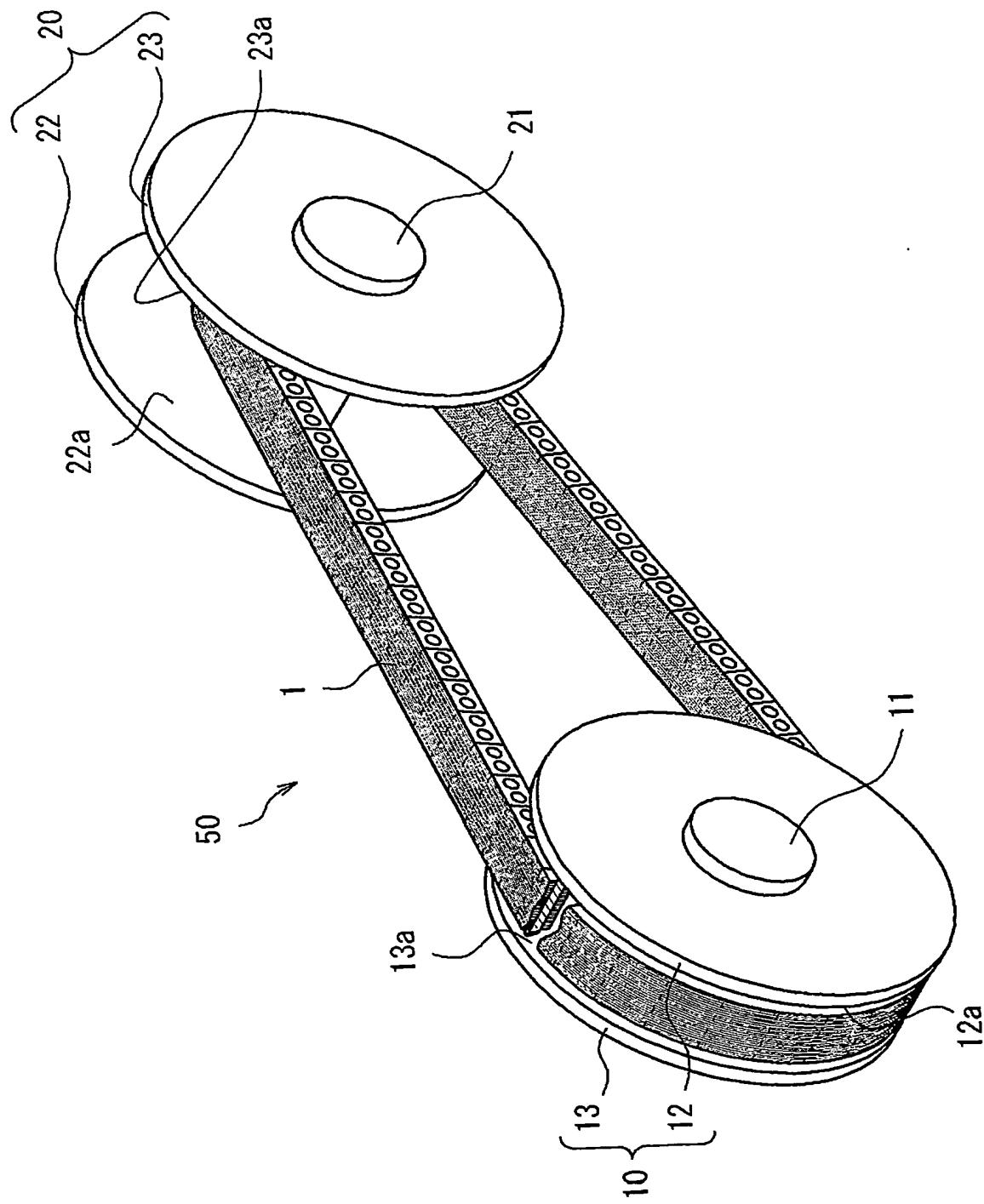
(a)



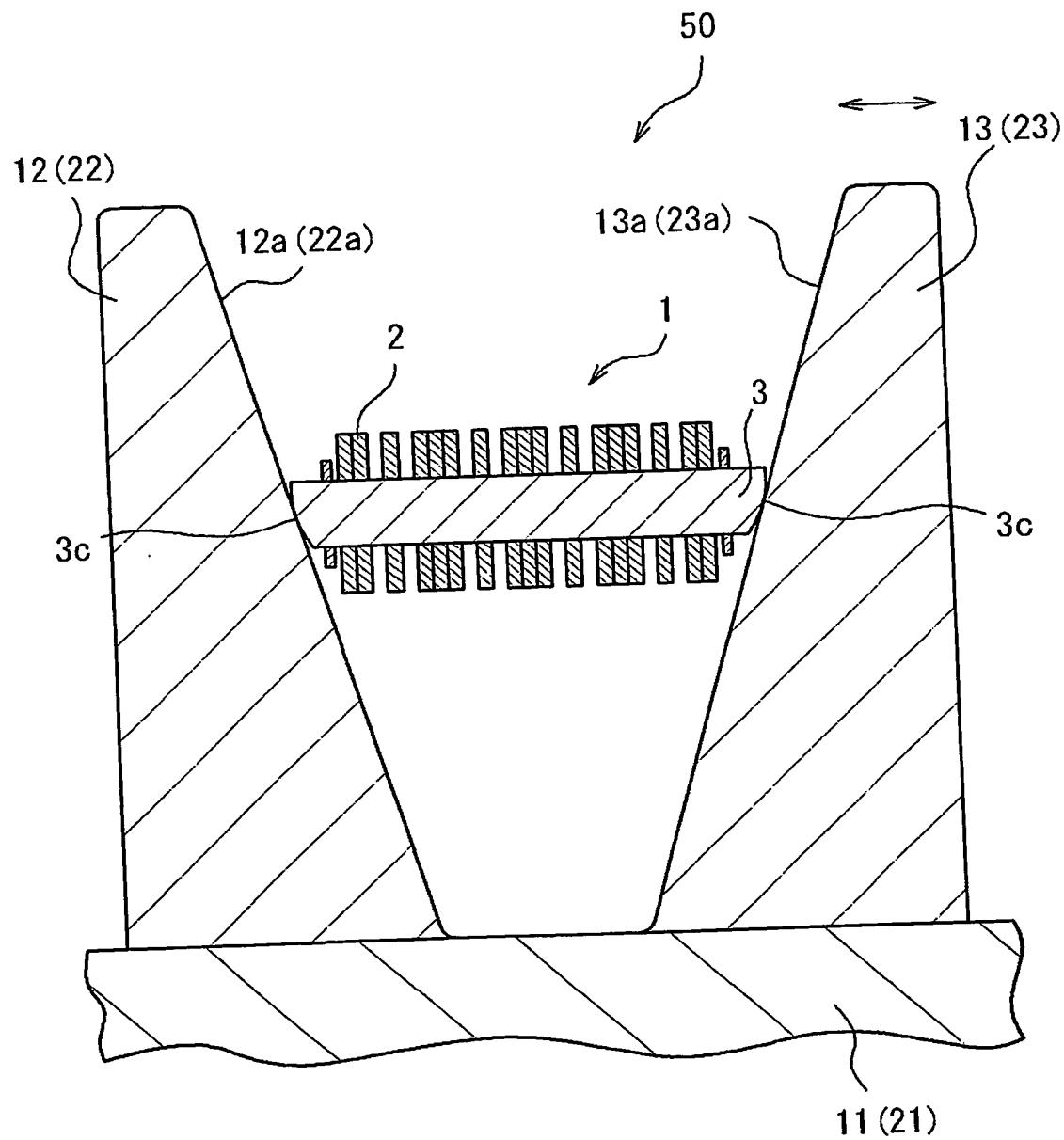
(b)



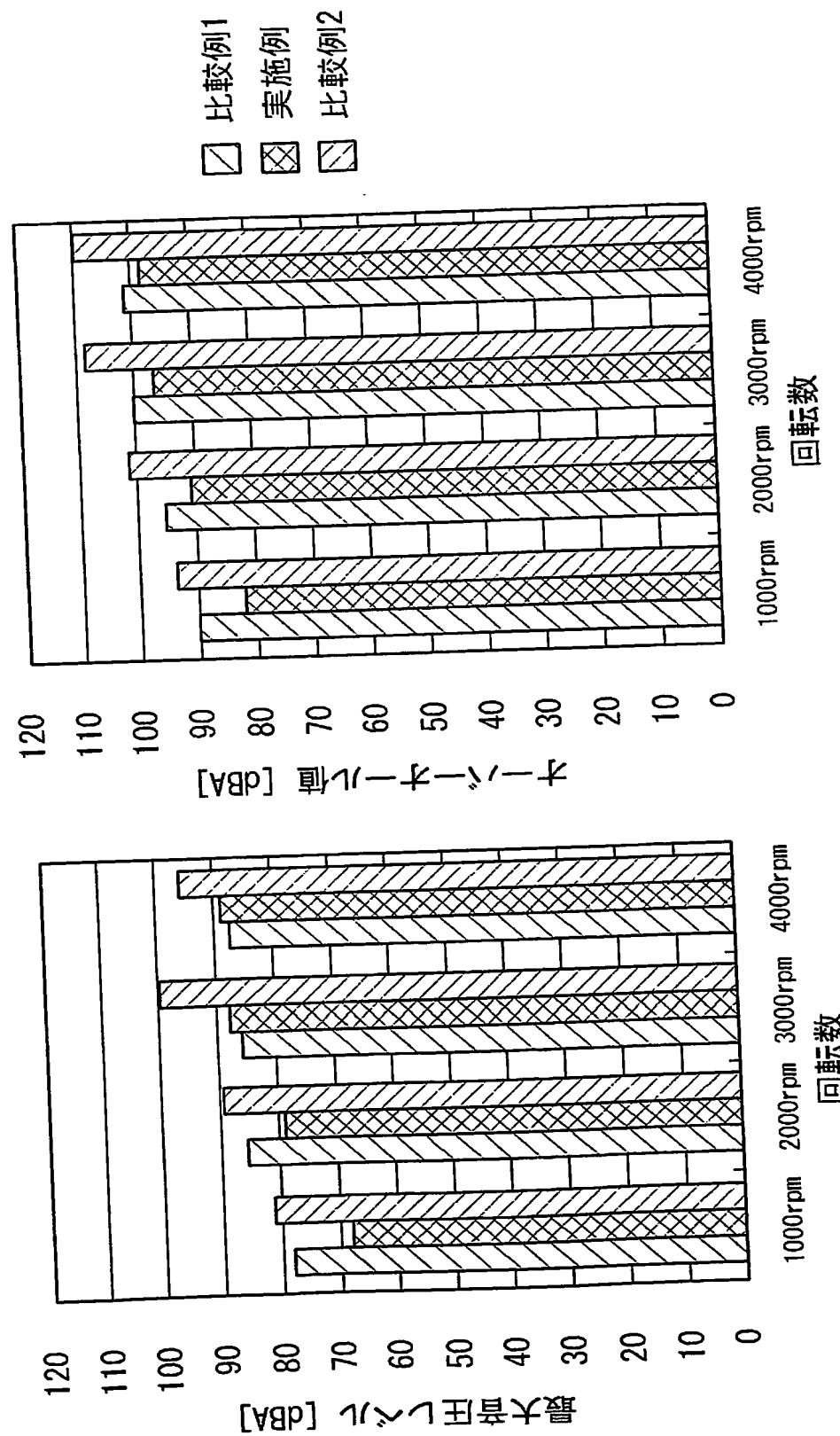
【図7】



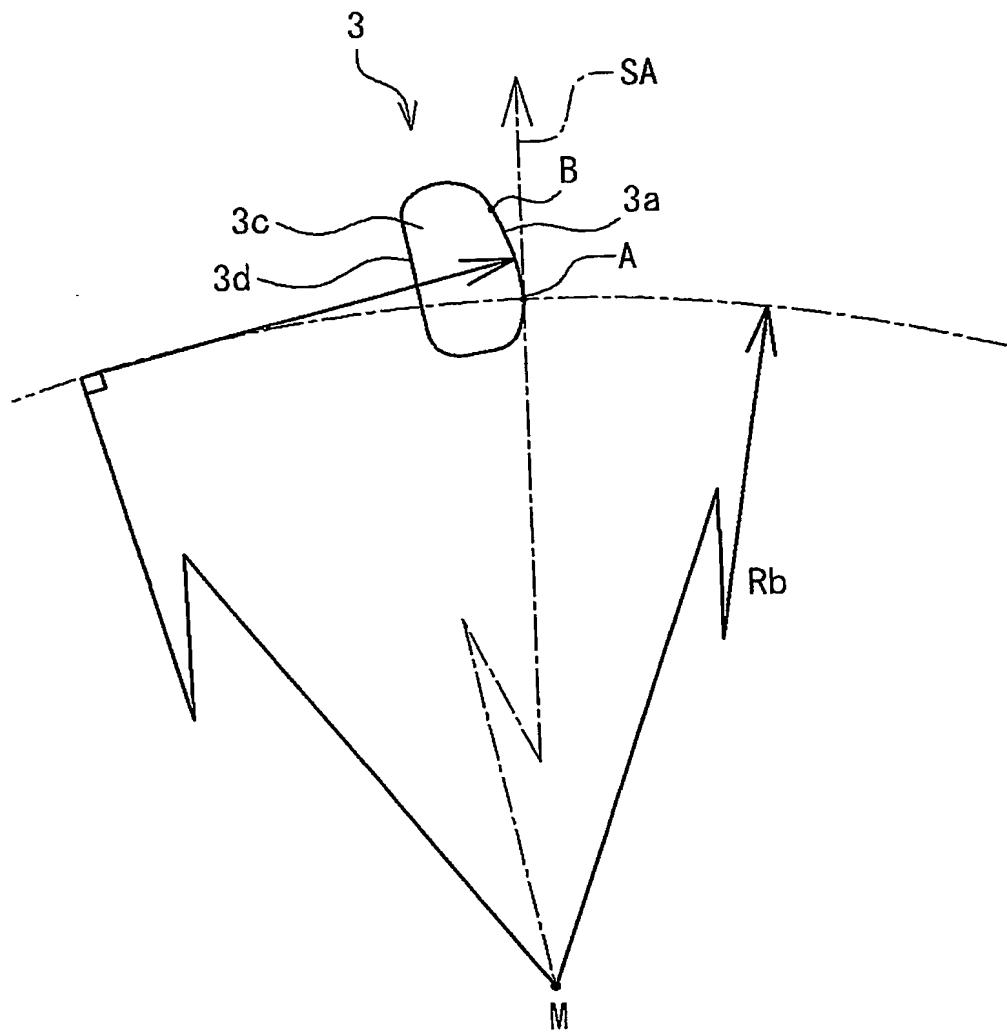
【図8】



【図9】



【図10】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 多角形振動による発生音を更に低減し、運転時の発生音を効果的に抑制しうる動力伝達チェーン及びこれを用いた動力伝達装置を提供する。

【解決手段】 ピン3とストリップ5との接触位置の軌跡が円のインボリュートとされかつ該インボリュートの基礎円半径が異なる2種類以上のピン3及びストリップ5の組が形成されている。また、ピン3は、チェーン幅方向の力に対する剛性が異なる複数種のものを含む。

【選択図】

図1

特願 2004-114539

出願人履歴情報

識別番号

[000001247]

1. 変更年月日

[変更理由]

住 所

氏 名

1990年 8月24日

新規登録

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/015372

International filing date: 18 October 2004 (18.10.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-114539
Filing date: 08 April 2004 (08.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 20 January 2005 (20.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse